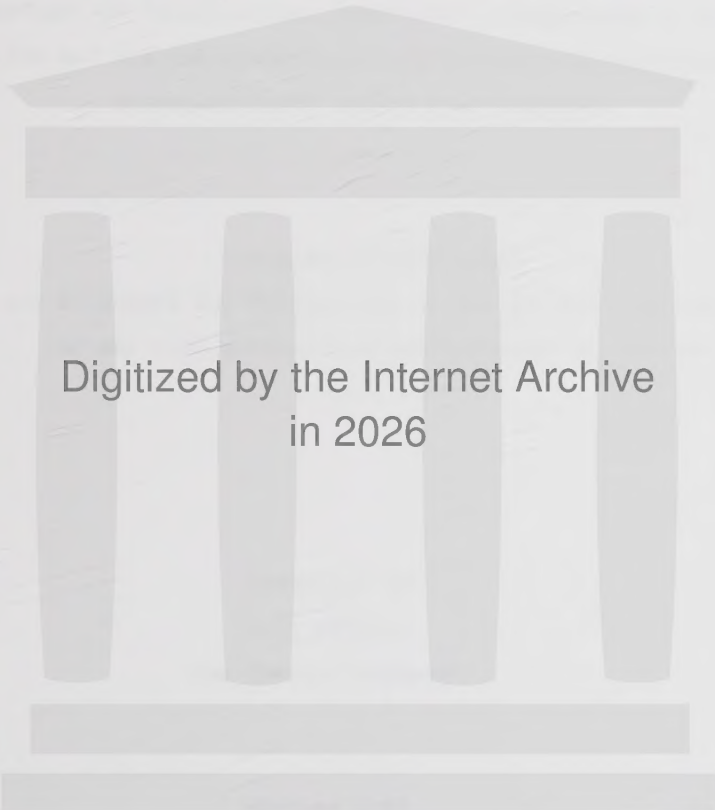


Einfluß von Todesursache,
Geschlecht, Körpergewicht und Alter
auf Vakuolenbildung und
Einbettungsschrumpfung im
menschlichen Gehirn
beim Hirnödem

Aziz Sehweil

Diss.
München
1985



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus dem Institut der Rechtsmedizin der Universität München

Direktor: Prof. Dr. W. Spann

Einfluß von Todesursache, Geschlecht, Körpergewicht und
Alter auf die Vakuolenbildung und Einbettungsschrumpfung
im menschlichen Gehirn beim Hirnödem

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Aziz Sehweil

aus Ibwein/Jordanien

München 1985

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Priv.-Doz. Dr. M. Schuck

Mitberichterstatter: Prof. Dr. W. Spann

Dekan: Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 9. 4. 1985

Inhaltsverzeichnis

I. Einleitung

II. Methodik und Material

III. Hauptteil

- Vakuolenzahl und Todesursache
- Schrumpfung und Todesursache
- Abhängigkeit vom Geschlecht
- Abhängigkeit vom Körpergewicht
- Altersabhängigkeit

IV. Diskussion

V. Zusammenfassung

I. Einleitung

Da das Hirnödem als eine unspezifische Reaktion des Hirngewebes auf verschiedene Krankheiten entsteht, ist es schwierig, allein aufgrund dessen Vorhandenseins ätiopathogenetische Rückschlüsse zu ziehen. Hirnödeme können zum einen bei Komplikationen vieler Krankheiten als Begleitkrankheiten auftreten, zum anderen selbst zu Komplikationen führen, besonders bei der akuten Form der intrakraniellen Drucksteigerung mit all ihren Folgen, wobei sie nicht selten zum Exitus führen, wenn nicht eine sofortige operative Entlastung erfolgt. Der Rechtsmediziner, zu dessen Aufgaben auch die Ermittlung der Todesursache zählt, setzt sich mit diesen Symptomen auseinander.

Obwohl die Forschungsmöglichkeiten auf diesem Gebiet in Grenzen gehalten sind, weil die Übertragbarkeit der Ergebnisse von experimentellen Tierversuchen auf die Humanpathologie nur bedingt möglich ist, haben sich mehrere Autoren damit beschäftigt.

Bereits ROKITANSKI (1856) beschrieb die Hirnvergrößerung bzw. Hirnhypertrophie, REICHARDT (1905 - 1957) führte die Bezeichnung "Hirnschwellung" ein. Eine klare und sinnvolle Unterscheidung zwischen Hirnschwellung und Hirnödem gelang SELBACH und Mitarbeitern, die durch ihre systematischen physikalisch-chemischen Untersuchungen beide Begriffe im Sinne der Pathologie voneinander trennten. Auch ZUELCH setzte sich für eine Differenzierung ein. Die Veröffentlichungen von JACOB und SCHEINKER in den vierziger Jahren leisteten einen weiteren beträchtlichen Beitrag in der Differenzierung und Klassifikation des Hirnödems.

Grundlage der Untersuchungen für diese Dissertation sind die lichtmikroskopisch festgestellten Vakuolen, die als Begleiterscheinung beim Hirnödem beobachtet werden. Der Austritt von Blutserum in die intrakraniellen Räume und später nach Sprengung der perivaskulären gliösen Grenzmembran in das Hirngewebe, ist die erste nachweisbare histologische Veränderung des entstandenen Hirnödems. Aus der Erweiterung der VIRCHOW-ROBIN-Räume und dem Vorhandensein perivaskulärer und perizellulärer "leerer" Höfe schließt man auf Gewebsauflockerungen, die SCHOLZ als Nachweis eines wirklichen Ödems - besonders der Hirnrinde - verlangt. Obwohl es schon lange bekannt ist, daß das Hirnödem vorwiegend im Marklager lokalisiert ist, was für die Mehrheit der Fälle hier zutrifft, und obwohl manche Autoren wie z. B. JABUREK vom "ödembereiten" und "nicht ödembereiten" Gebiet sprechen, war für diese Arbeit der Mittelwert aller drei Gehirnteile, nämlich Marklager, Hirnrinde und Hirnkerne maßgebend. Auch die verschiedenen Einteilungen bzw. Klassifizierungen wurden hier nicht berücksichtigt.

Mit Hilfe der Vakuolenzählung der zur Verfügung stehenden Präparate von achtzig Verstorbenen wurden vergleichende mikroskopische Untersuchungen unter Berücksichtigung verschiedener Aspekte (Geschlecht, Körpergröße und Alter) quantitativ durchgeführt.

An Hand der Sektionsprotokolle dieser achtzig Verstorbenen mit verschiedenen Todesursachen wurden die Daten für Geschlecht, Körpergewicht, usw. registriert. Bei all diesen Verstorbenen wurden Anzeichen von Hirnödem festgestellt.

Obengenannte Protokolle aus den Jahrgängen 1978 und 1979 stellte das Institut für Rechtsmedizin der Ludwig-Maximilians-Universität München zur Verfügung, ebenso die Gehirnschnitte der dazugehörenden Leichen. Bei der Wahl dieser Fälle wurden keine Besonderheiten ausgesucht.

Je nach Todesursache erfolgte eine Einteilung in verschiedene Gruppen, um mögliche Einflußgrößen zu erkennen. Die Untersuchung setzt sich auf gleiche Weise mit der Einbettungsschrumpfung auseinander, die die Gehirnschnitte bei der Fixierung erfahren haben.

Tabelle 1

Todesursache	Gesamtzahl der Fälle	♂	♀
Aspiration	9	6	3
Coronarthrombose	14	10	4
Erhängen	9	7	2
Ertrinken	7	5	2
Herzbeutel- tamponade	6	3	3
Pneumonie	9	6	3
Schädelbasis- fraktur	21	12	9
Tabletten- vergiftung	5	3	2
Summe	80	52	28

II. Methodik und Material

Von achzig Leichen mit bekannten Todesursachen wurden je drei Hirngewebsproben entnommen. Zuerst wurden die Umriße auf transparenten Folien in frischer Form nachgezeichnet und vor der Weiterverarbeitung zur histologischen Untersuchung vermessen. Einzelne, in Kapseln verwahrt, wurden die Präparate gewässert, in aufsteigender Alkoholreihe entwässert und in Aceton gehärtet. Dabei wurden folgende Konzentrationen und Zeiten eingehalten:

Wasser	24 h
Alkohol 70%	24 h
Alkohol 80%	48 h
Alkohol 96%	24 h
Alkohol / Aceton 1:1	24 h
Aceton 100%	12 h

Anschließend wurden die Gewebsstücke 12 Stunden bei 60° C in Paraplast eingelegt, sodann in Paraffin ausgegossen und mit dem Mikrotom in 5 µm dicke Scheiben geschnitten. Die Präparate wurden mit kresylechtviolett angefärbt und mit Glasplättchen eingedeckt. Nunmehr erfolgte eine erneute Vermessung der fertigen Präparate, um den Grad der Einbettungsschrumpfung rechnerisch ermitteln zu können. Aus diesem Vergleich läßt sich die Schrumpfung des jeweiligen Gehirnabschnittes folgendermaßen in Prozent ausdrücken:

$$\text{Schrumpfung} = \frac{\text{fixierte Fläche}}{\text{frische Fläche}} \times 100$$

Sowohl die fixierte, als auch die frische Fläche jedes einzelnen Präparates wurden je zweimal gemessen und ein Mittelwert errechnet.

Folgende Geräte standen mir zur Verfügung:

Stichprobenmikroskop WILD M 501

Zeichentubus nach TREFFENBERG

Verlängerungsspiegel

Weitwinkelmeßokular mit Strichplatte und Teilung für stereologische Messungen nach WEIBEL

Elektronisches Planimeter MOB AMO 2 (Firma KONTRON), bestehend aus Prozessorrechner Digiplan, magnetostruktivem Meßblatt und

Auswertstift mit Leuchtdiode

Interface

Kleincomputer der Firma WANG 2200 C.

Vakuolenzählung

Mit Hilfe des Lichtmikroskopes wurden die mit Flüssigkeit gefüllten Vakuolen beobachtet und gezählt. Die Zählung erfolgte durch Teilung eines Präparates in mehrere Felder.

Bei jedem dieser Präparate war die Gesamtzahl der in zwanzig Feldern vorkommenden Vakuolen maßgebend.

Die Gesamtzahl lag zwischen 0 und 31 Vakuolen pro Präparat.

Aufgrund der Vakuolenzahl wurden 10 Gruppen gebildet.

Nach Einteilung der Fälle anhand der angegebenen Todesursache, der Ermittlung der Schrumpfung aller Präparate und der Zuordnung deren Vakuolenzahl zu der jeweiligen Vakuolengruppe, sind die wichtigsten Faktoren dieser Arbeit vorhanden.

Die Auswertung der bereits erhobenen Daten und Messungen erfolgte mit Hilfe einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage im Institut für Rechtsmedizin der Universität München.

Die Verschlüsselung und Reihenfolge wurden nach folgendem Schema aufgestellt:

- 1) - Geschlecht: männlich = 1 weiblich = 2
- 2) - Nummer der Sektion
- 3) - Schrumpfung
- 4) - Vakuolengruppe
- 5) - Alter
- 6) - Todesursache
- 7) - Körpergewicht
- 8) - Körpergröße

III. Hauptteil

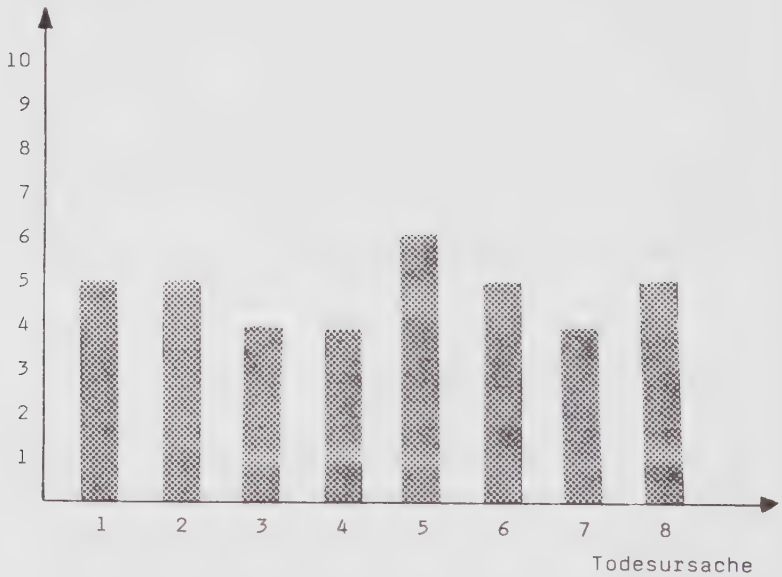
Als Bezugspunkt für eine mögliche, ähnliche pathogenetische Entwicklung des Hirnödems wurde aus naheliegenden Gründen die Todesursache ausgewählt. Die achzig Fälle wurden demzufolge zunächst acht Untergruppen zugeordnet, entsprechend der angegebenen Todesursachen. Dann wurde mittels der quantitativen Erfassung der von uns gewählten Parameter, Vakuolengruppe und Schrumpfungsausmaß, versucht festzustellen, ob eine Abhängigkeit von der Todesursache besteht.

- Vakuolenzahl und Todesursache

Es ergab sich jeweils innerhalb einer Gruppe kein einheitliches Bild, d. h. in Bezug auf die Zahl der Vakuolen waren erhebliche Schwankungen zwischen den verschiedenen Fällen einer Gruppe zu beobachten, zum Beispiel fanden sich häufig bei einem Präparat einer Gruppe gar keine Vakuolen, während bei anderen Präparaten derselben Gruppe etliche Vakuolen gezählt werden konnten. Einige Male auch dann, als zudem andere Kriterien wie Alter, Geschlecht und Körpergewicht vergleichbar waren. Die innerhalb einer Gruppe gebildeten Durchschnittswerte wurden miteinander verglichen und in folgender Abbildung dargestellt:

Abbildung_1

Vakuolengruppe



- 1 = Aspiration
- 2 = Coronarthrombose
- 3 = Erhängen
- 4 = Ertrinken
- 5 = Herzbeutel tamponade
- 6 = Pneumonie
- 7 = Schädelbasisfraktur
- 8 = Tablettenvergiftung

Obwohl die einzelnen Fälle auch innerhalb dergleichen Gruppe sehr stark variieren, zeigt obige Abbildung, bei welcher die Korrelation zwischen den verschiedenen Todesursachen und der Vakuolenhäufigkeit gezeigt wird, daß es keine großen Unterschiede zwischen den acht Todesursachengruppen gibt, und daß die Fälle mit Herzbeutel tamponade die höchste Vakuolenzahl aufweisen.

Schrumpfung und Todesursache

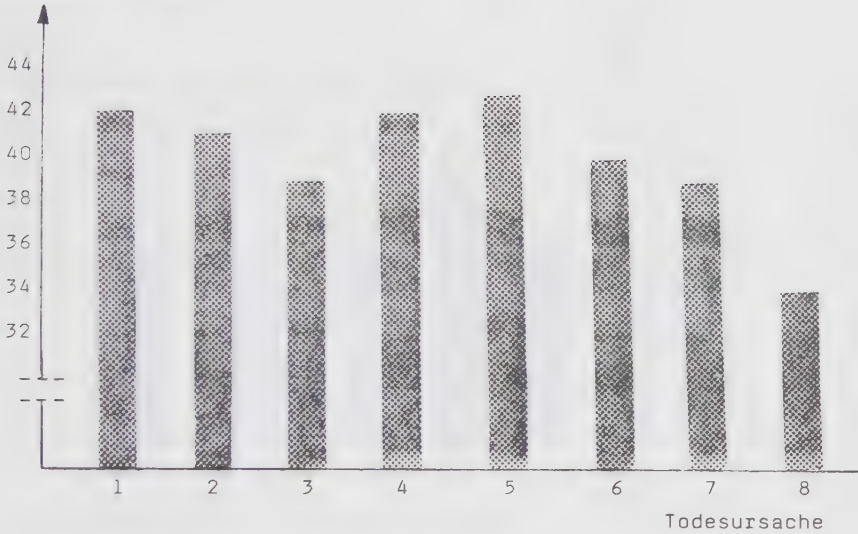
Beim Vergleich der acht verschiedenen Gruppen in Bezug auf die Schrumpfung (siehe nächste Abbildung), ergab sich ungefähr ein ähnliches Bild, wie deren Vergleich in Bezug auf die Vakuolenzahl. Es ist erkennbar, daß die Mittelwerte der Gruppen nicht stark variieren. Relativ große Schwankungsbreiten waren allerdings beim Vergleich einzelner Fälle zu konstatieren, auch innerhalb ein und derselben Gruppe. Dabei fielen die Unterschiede allerdings niedriger aus, als es bei dem Parameter Vakuolenhäufigkeit der Fall war.

Der höchste Wert ergibt sich wiederum bei Gruppe 5 mit der Herzbeutel-tamponade (Schrumpfung = 43%). Die Gruppen 4 und 6 (Erhängen und Schädelbasisfraktur) haben im Vergleich zu den anderen Gruppen einen relativ niedrigen Wert (Schrumpfung bei beiden = 39%).

Am wenigsten geschrumpft sind die Präparate der Gruppe mit der Todesursache "Tablettenvergiftung". Allerdings besteht diese Gruppe nur aus Fünf Fällen, ist also kleiner als die anderen Gruppen, und insofern sind die Unterschiede vorsichtig zu werten.

Abbildung 2

Schrumpfung in %



- 1 = Aspiration
- 2 = Coronarthrombose
- 3 = Erhängen
- 4 = Ertrinken
- 5 = Herzbeuteltamponade
- 6 = Pneumonie
- 7 = Schädelbasisfraktur
- 8 = Tablettenvergiftung

Einfluß des Geschlechts

A - in Bezug auf die Vakuolen

A1 - Gesamtbild:

Wie schon am Anfang dieser Arbeit gezeigt wurde, fällt die Geschlechterverteilung der Gesamtfälle mit 52:28 zugunsten des männlichen Geschlechtes aus. Ob eines der beiden Geschlechter mehr Bereitschaft zur Vakuolenbildung zeigt als das andere, wird anhand der folgenden Tabelle verdeutlicht.

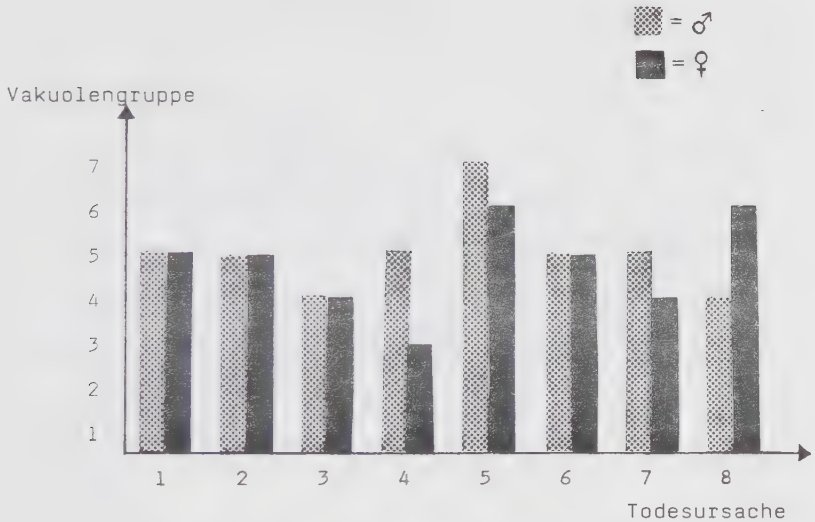
Tabelle 2

Geschlecht	Zahl der Fälle mit Vakuolen	Durchschnittliche Vakuolengruppe
♂	37	5
♀	24	5

Aus dieser Aufstellung ist ersichtlich, daß die Vakuolenhäufigkeit bei den Präparaten beider Geschlechter im gleichen Bereich liegen.

A2 - Vergleichendes Bild in Abhängigkeit von der Todesursache:

Abbildung_3



1 = Aspiration

2 = Coronarthrombose

3 = Erhängen

4 = Ertrinken

5 = Herzbeuteltamponade

6 = Pneumonie

7 = Schädelbasisfraktur

8 = Tablettenvergiftung

Es wurden hier alle Fälle von jeder der acht Gruppen mit-
einbezogen und nach Geschlecht getrennt. Die Hälfte dieser
Gruppen läßt nach dem obigen Bild keine Geschlechtsdispo-
sition erkennen. Bei der Herzbeutel-tamponade ist ein leicht-
es Überwiegen des männlichen Anteils zu beobachten. Bei
den Fällen mit der Todesursache "Ertrinken" ist dieser
Unterschied stärker ausgeprägt, dagegen kehrt sich das
Verhältnis bei Vergiftungen um, hier weisen die Präparate
weiblicher Personen mehr Vakuolen auf.

B - in Bezug auf die Schrumpfung

B1 - Gesamtbild:

Mit Hilfe der unteren Aufstellung der errechneten Daten wird der Einfluß des Geschlechtes auf die Schrumpfung dargestellt.

Tabelle 3

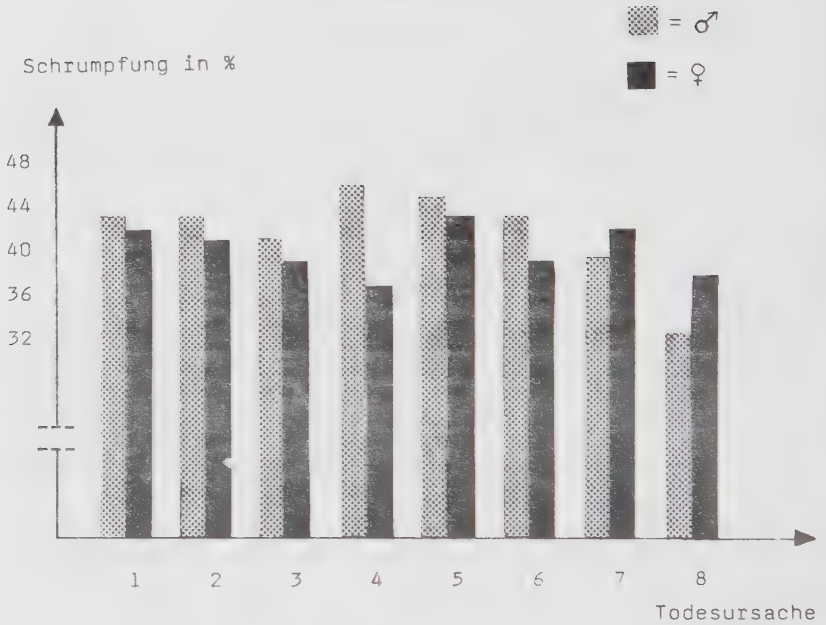
Geschlecht	Schrumpfung der Gesamtfälle	Zahl der Präparate
♂	40 %	52
♀	39 %	28

Auch bei der Einbettungsschrumpfung sind die Ergebnisse der Präparate beider Geschlechter nahezu gleich.

B2 - Vergleichendes Bild in Abhängigkeit von der Todesursache:

Wie bei den Vakuolen im vorigen Abschnitt, wurden hier die beiden Kriterien Geschlecht und Todesursache berücksichtigt und in der folgenden Abbildung dargestellt:

Abbildung 4



1 = Aspiration

2 = Coronarthrombose

3 = Erhängen

4 = Ertrinken

5 = Herzbeutel-tamponade

6 = Pneumonie

7 = Schädelbasisfraktur

8 = Tablettenvergiftung

Aus der Abbildung 4 wird ersichtlich:

Bei sechs der acht Gruppen weisen die Präparate männlicher Personen eine stärkere Schrumpfung auf, bei den restlichen beiden Gruppen erfahren die Gewebsschnitte weiblicher Personen eine stärkere Schrumpfung. Allerdings liegt die Differenz in den meisten Fällen unter 5%.

Auch hier zeigen die Fälle der Ertrunkenen den größten Unterschied, die Präparate männlicher Personen schrumpften um durchschnittlich 45%, die weiblicher nur um 36%.

Wenn man nun mit Hilfe der letzten beiden Skizzen und der letzten beiden Tabellen den Einfluß des Geschlechtes, sowohl in Bezug auf Vakuolen, als auch auf Schrumpfung prüft, kommt man zu den folgenden Ergebnissen:

- 1) Präparate männlicher ertrunkener Personen weisen bezüglich beider Parameter höhere Werte auf.
- 2) Bei den Tablettenvergiftungen dagegen sind die höheren Werte bei Präparaten weiblicher Personen zu sehen.
- 3) Bei der Herzbeuteltamponade haben die männlichen Fälle im Vergleich zu den weiblichen zwar die höheren Werte, dies aber nur mit einem leichten Unterschied.
- 4) Die übrigen Fälle zeigen entweder gar keine oder eine kleine Differenz.

- 5) Ein interessanter, wenn auch nicht großer Widerspruch scheint noch erwähnenswert: Bei den Fällen mit Schädelbasisfraktur zeigt das männliche Geschlecht eine geringere Schrumpfung, aber gleichzeitig rangiert es in einer höheren Vakuolengruppe.

Einfluß des Körpergewichtes

Um den Einfluß des Körpergewichtes auf die Vakuolenzahl zu untersuchen, wurde versucht, die adipösen Fälle mit dem Gesamtgut zu vergleichen.

Für diese Arbeit war die Formel nach BROCA der Leitfaden zur Bestimmung des Übergewichtes:

Broca - Soll $\times$ 0,85 = Sollgewicht der Frauen

Broca - Soll $\times$ 0,90 = Sollgewicht der Männer

Wobei Broca - Soll in kg = Körpergröße in cm - 100

Nach dieser Formel werden die Statur bzw. der Brustumfang nicht berücksichtigt.

Die Daten für Körpergewicht und Körpergröße sind, wie auf Seite 8 gezeigt wurde, unter Ziffer 7 und 8 in der Datenverarbeitungsanlage verschlüsselt.

Es wurden 56 Fälle als adipös eingestuft, welche 70% der untersuchten Fälle umfassen.

- Einfluß des Körpergewichtes in Bezug auf die Vakuolen:

Ob das Übergewicht auf die verschiedenen Geschlechter den gleichen Einfluß hat oder nicht, zeigt uns die folgende Tabelle:

Tabelle 4

- Die adipösen Fälle -

	♂	♀	
Gesamtfälle	Zahl	36	20
	Prozent	69	71
Fälle mit Vakuolen	Zahl	25	17
	Prozent	69	85
Durchschnittliche Vakuolengruppe		5	5

Mit den vorliegenden Ergebnissen und unter Zuhilfenahme der Werte aus Tabelle 2 (siehe oben), läßt sich ein Vergleich der Werte adipöser Personen in Bezug auf die Gesamtheit darstellen:

- In beiden Fällen ist der prozentuale Anteil der vakuolen-
enthaltenden Präparate beim weiblichen Geschlecht häufiger
als beim männlichen.
- Die durchschnittliche Vakuolengruppe lag jedoch in beiden
Fällen sowohl für das männliche, als auch für das weibliche
Geschlecht bei fünf.

- Einfluß des Körpergewichtes in Bezug auf die Schrumpfung:

Tabelle 5

Hier wird die durchschnittliche Schrumpfung der Gesamtfälle mit der der adipösen Fälle verglichen:

Gesamtfälle	Gesamtfälle mit Vakuolen	adipöse Fälle	adipöse Fälle mit Vakuolen
40 %	43 %	39 %	40 %
39 %	39 %	40 %	40 %
Gesamt 40 %	41 %	40 %	40 %

Diese Gegenüberstellung zeigt den Zusammenhang zwischen Körpergewicht und Schrumpfung der Hirnabschnitte bei den obengenannten Fällen. Weder beim männlichen noch beim weiblichen Geschlecht ist eine nennenswerte Änderung des Schrumpfungsverhaltens zu beobachten.

Einfluß des Alters

Die zur Verfügung stehenden 80 Fälle wurden ohne Berücksichtigung ihrer Todesursache in vier verschiedene Altersgruppen wie folgt eingeteilt:

Altersgruppe "A": 0 - 16 Jahre
Altersgruppe "B": 17 - 40 Jahre
Altersgruppe "C": 41 - 60 Jahre
Altersgruppe "D": älter als 60 Jahre

Dann wurden sowohl die Vakuolengruppen als auch die Schrumpfung jeder einzelnen Altersgruppe ermittelt und auf der nächsten Tabelle miteinander verglichen:

Tabelle 6

Altersgruppe	Zahl der Fälle	Schrumpfung in %	Vakuolengruppe
"A"	7	45	6
"B"	28	40	5
"C"	20	38	5
"D"	25	39	5

Während bei Erwachsenen beide Parameter (Vakuolengruppe und Schrumpfung) nahezu die gleichen Werte zeigen, sind diejenigen der Kinder und Jugendlichen deutlich höher angesetzt.

Aus der nächsten Tabelle, bei der die einzelnen Fälle der Altersgruppe "A" aufgestellt sind, ist ersichtlich, wie eindeutig sich die Fälle dieser Altersgruppe von der Gesamtheit unterscheiden. Zur Erinnerung sei erwähnt, daß die durchschnittliche Vakuolengruppe der Gesamtfälle bei fünf liegt und die mittlere Schrumpfung aller Fälle 40 % beträgt. Eine Ausnahme bildet hier das an Aspiration gestorbene fünfjährige Kind, das mit weitem Abstand unterdurchschnittliche Werte in beiden Fällen aufweist.

Tabelle 7

Alter	Vakuolen- gruppe	Schrumpfung in %	Todesursache
1	6	50 %	Pneumonie
1	4	45 %	Pneumonie
1	8	46 %	Ertrinken
5	1	30 %	Aspiration
10	6	50 %	Schädelbasisfraktur
12	10	46 %	Schädelbasisfraktur
15	6	47 %	Schädelbasisfraktur

Die geringe Zahl der Fälle der Kinder und Jugendlichen erlaubt keine Vergleichsmöglichkeit der einzelnen Todesursachen mit denen der Erwachsenen. Jedoch zeigt ein vorsichtiger Vergleich der Kinderwerte bei der Pneumonie mit dem Durchschnitt aller Pneumoniefälle (Schrumpfung = 40 % und die fünfte Vakuolengruppe) eine Zunahme der Schrumpfung um 7 % bei gleichbleibender Vakuolengruppe.

Eine stärkere Differenz ist bei der Schädelbasisfraktur festzustellen. Hier sind die jugendlichen Fälle mit 48 % Schrumpfung 9 % mehr geschrumpft als der Durchschnitt der 21 Fälle, die an derselben Todesursache starben (siehe Abb. 2). Auch bei der Vakuolengruppe ist eine starke Differenz zu sehen. Während die drei Fälle hier die 7. Vakuolengruppe erreichen, zeigt Abb. 1, daß die durchschnittliche Vakuolengruppe aller an Schädelbasisfraktur gestorbenen Personen bei fünf liegt.

IV. Diskussion

Bei dieser Studie wurden die Schrumpfung des Gehirnschnittes und die mikroskopisch gezählten Vakuolen von Gehirnschnitten untersucht, die in der Einleitung dieser Arbeit beschrieben sind.

Wenn man von der Gruppe mit der Tablettenvergiftung absieht, zumal sie mit fünf Fällen am wenigsten vertreten ist, erkennt man, daß die Zahl der Vakuolen und der prozentuale Anteil der Schrumpfung parallel verlaufen.

Ein Vergleich dieser Fälle nach Einteilung in verschiedene Todesursachen macht deutlich, daß jene bei der Herzbeutel-tamponade höhere Werte sowohl bei Vakuolenzahl, als auch bei der Schrumpfung aufweisen. Höhere Vakuolenzahl und mehr Schrumpfung zeigen auch die männlichen Ertrunkenen. Diese geringfügigen Unterschiede konnten allerdings bei der statistischen Prüfung nicht als sicher angesehen werden. Eine Erhöhung der Vakuolenzahl und der Schrumpfung ist allein bei Kindern und Jugendlichen deutlich zu sehen. Dagegen liegen die Werte in allen anderen Altersgruppen im gleichen Bereich.

Diese Ergebnisse müssen dennoch mit gewissem Vorbehalt betrachtet werden:

a) in Bezug auf die Vakuolen

SCHRÖDER und WECHSLER wiesen schon vor zwei Jahrzehnten darauf hin, daß die ödembedingten geweblichen Veränderungen vom Grad der Gewebsschädigung und vom Zeitpunkt der Untersuchung abhängig sind, welche in unseren Untersuchungen unberücksichtigt blieben.

b) in Bezug auf die Schrumpfung

Schon 1960 wies TREFF auf die unterschiedliche Volumenveränderung des menschlichen Gehirns bei der Fixation hin, selbst bei peinlichster Einhaltung der Fixationsmethode. Auch in unseren Fällen zeigten sich starke Unterschiede im Ausmaß der Schrumpfung der einzelnen Präparate.

V. Zusammenfassung

Diese Dissertation dient der quantitativen Erfassung sowohl des Vakuolenbildungssphänomens, als auch der Einbettungsschrumpfung der fixierten Gehirnschnitte.

Die als Begleiterscheinung des Hirnödems vorkommenden und lichtmikroskopisch festgestellten Vakuolen und die Schrumpfung der einzelnen Gehirnschnitte wurden in Hinblick auf folgende Kriterien untersucht: Todesursache, Geschlecht, Adipositas und Alter.

Bei diesen vergleichenden Untersuchungen wurden von uns für beide Parameter folgende Ergebnisse festgestellt:

- Keine Abhängigkeit von der Todesursache - Ausnahme: eine leichte Ausprägung bei der Herzbeutel-tamponade
- Keine eindeutige Geschlechtsdisposition
- Keine Abhängigkeit von adipöser oder schlanker Körperkonstitution
- Mehr Ausprägung bis zum 15. Lebensjahr, später keinerlei Abhängigkeit vom Alter

Literaturverzeichnis

- 1 - Jaburek, L.: Über das Gewebslückensystem des Großhirns und seine Bedeutung für die Ausbreitung verschiedener pathologischer Prozesse (Ödeme, Blutungen, Abszesse, Geschwülste und Entmarkungskrankheiten). Arch. Psychiat. Nervenkr. 105 (1936), S. 121
- 2 - Jacob, H.: Über die diffuse Markdestruktion im Gefolge eines Hirnödems. Z. ges. Neurol. Psychiat. 168 (1940), S. 382
- 3 - Jacob, H.: Zur histopathologischen Diagnose des akuten und chronischen-rezidivierenden Hirnödems. Arch. f. Psychiat. u. Z. Neur. 179 (1947)
- 4 - Reichardt, M.: Das Hirnödem. Anhang: Die Hirnschwellung
In: Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie und Histologie. Bd. XIII/1B, hrsg. von W. Scholz. Berlin Springer Verlag (1957)
- 5 - Rokitanski: Lehrbuch der pathologischen Anatomie. Bd. 2, (1856)
- 6 - Selbach, H.: Physikalisch-chemische Untersuchungen zur Frage der Hirnvolumenvermehrung. Arch. Psychiat. Nervenkr. 122 (1940), S. 409

- 7 - Scheinker, M.: Cerebral swelling. Histopathology, classification and clinical significance of brain edema. Neurosurg. 4 (1947), S. 255
- 8 - Scholz, W.: Histologische und topische Veränderungen und Vulnerabilitätsverhältnisse im menschlichen Gehirn bei Sauerstoffmangel, Ödem und plasmatischen Infiltrationen. Arch. Psychiat. Nervenkr. 181 (1949), S. 621
- 9 - Schröder, J. M., Wechsler, W.: Ödem und Nekrose in der grauen und weißen Substanz beim experimentellen Hirntrauma. acta Neuropath. 5 (1965), S. 82
- 10 - Treff, W. M., Kraus, C.: Zur Formalinfixation des Gehirnes. Psychiat. Neurochir. 63, Amsterdam (1960)
- 11 - Zülch, K. J.: Hirnödem und Hirnschwellung. Virchows Arch. Path. Anatomie 310 (1943)
- 12 - Zülch, K. J.: Hirnschwellung und Hirnödem. Dtsch. Z. f. Nervenheilk. 170 (1953), S. 179

Lebenslauf

- Als Sohn eines Farmers am 5. 5. 1955 in Ibwein / West-Jordanien geboren
- 1960 - 1966 : Besuch der Grundschule in Ibwein
- 1967 - 1970 : Besuch der Realschule in Ibwein
- 1970 - 1973 : Gymnasium in Ramallah (Al-Hashimiya Secondary School) mit Abiturabschluß im Sommer 1973
- 1974 - 1975 : Besuch der Deutschkurse für Ausländer an der Ludwig-Maximilians-Universität München
- 1975 - 1976 : Besuch des Studienkollegs in München
- Im Wintersemester 1976/77 Aufnahme des Medizinstudiums an der Ludwig-Maximilians-Universität München
- Im Mai 1984 : Erfolgreiche Teilnahme am III. Staatsexamen und somit Abschluß des Medizinstudiums

